

# **SKRIPSI**

## **AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Streptococcus pyogenes***

Disusun oleh :

Maria Martiasih

NPM : 090801098



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI,  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
YOGYAKARTA  
2014**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica  
papaya* L.) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Streptococcus  
pyogenes***

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Program Studi Biologi  
Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh  
derajat Sarjana S-1**

Disusun oleh :  
Maria Martiasih  
NPM : 090801098



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI,  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
YOGYAKARTA  
2014**

## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul

### **AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Streptococcus pyogenes***

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Maria Martiasih**

**NPM : 090801098**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada hari Kamis, tanggal 15 Desember 2013  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

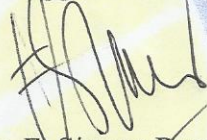
#### **SUSUNAN TIM PENGUJI**

Pembimbing Utama,




(Drs. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

Anggota Tim Penguji,



(Drs. F. Sinung Pranata, M.P.)

Pembimbing Kedua,



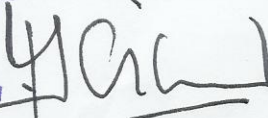
(Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si)

Yogyakarta, 30 Januari 2014

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNOBIOLOGI**  
**PROGRAM STUDI BIOLOGI**



Dekan,



(Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M.S.)

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maria Martiasih

NPM : 090801098

Judul Skripsi : AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI PEPAYA  
(*Carica papaya* L.) TERHADAP *Escherichia coli* DAN  
*Streptococcus pyogenes*

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar asli hasil karya saya sendiri dan disusun berdasarkan norma akademik. Apabila ternyata di kemudian hari terbukti sebagai plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku berupa pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 22 Januari 2014

Yang menyatakan,



Maria Martiasih

090801098

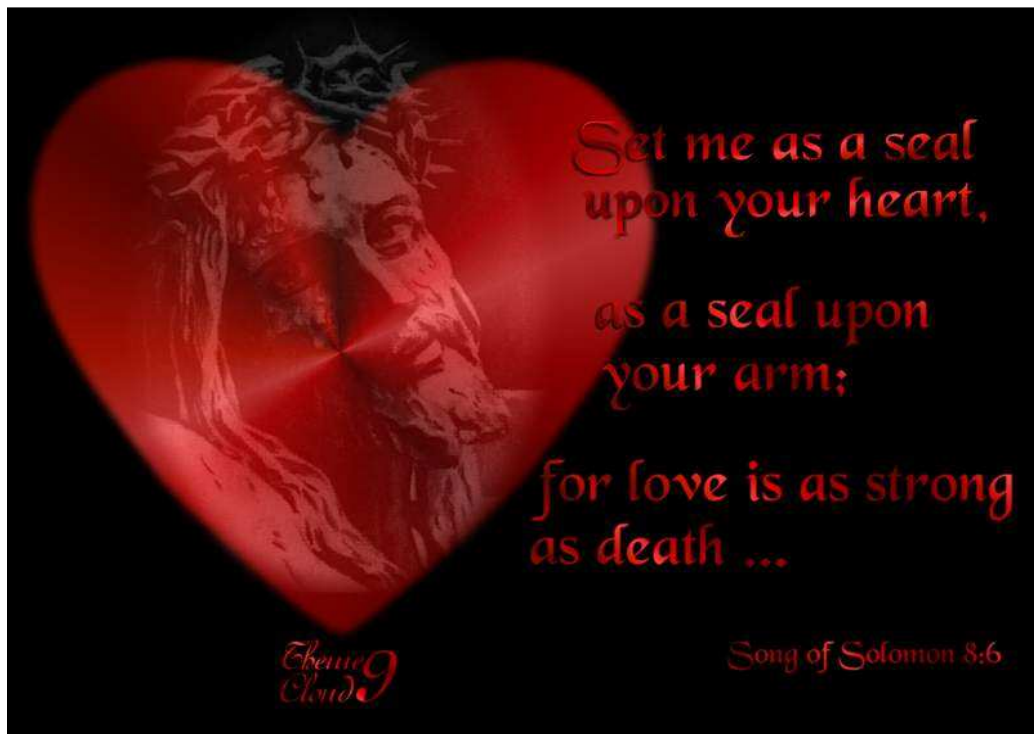


## *P E R S E M B A H A N*

*"Tuhan, Engkau selalu ada disaat ku membutuhkan-Mu...*

*Engkau selalu hadir disaat ku merindukan-MU...*

*Juntunlah aku Tuhan dan tunjukkanlah jalan-Mu menuju  
kebenaran cinta kasih-Mu padaku"*



*Kupersembahkan karya ini:*

*Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang selalu menyertai dan mendampingi. Bapak dan Ibu, keluarga Alm. Mas Heru, serta keempat kakakku yang selalu memberikan doa dan dukungan padaku. Serta seluruh keluarga Fakultas Teknobiologi UAJY yang selalu aku sayangi.*

## PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yesus atas segala rahmat dan kasihnya, penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi ini dengan judul “AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Streptococcus pyogenes*” sebagai salah satu syarat untuk dapat memperoleh gelar Sarjana Sains.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan naskah skripsi ini, terutama kepada:

1. Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M.S. selaku Dekan Fakultas Teknobiologi, atas dukungan yang diberikan.
2. Drs. B. Rahardjo Sidharta, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan naskah skripsi ini.
3. Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan naskah skripsi ini.
4. Drs. F. Sinung Pranata, M.P. selaku Dosen Penguji Skripsi, atas masukan dan penilaian yang diberikan.
5. Bapak, Ibu, dan kakak-kakakku yang sudah banyak membantu dan selalu memberikan dukungan, nasehat, dan doanya.
6. Keluarga Alm. Mas Heru yang selalu memberikan dukungan dan doanya.

7. Universitas Atmajaya Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan untuk saya kuliah di kampus ini.
8. Fakultas Teknobiologi yang selalu mendukung semua mahasiswa-mahasiswanya dengan baik.
9. Mbak Wati yang telah membantu selama penelitian.
10. Semua teman-teman 2009 yang selalu memberikan dukungan dan saran untukku.
11. Pengelola PSSB (Program Seleksi Siswa Berprestasi) terutama Romo Budi, atas motivasi, semangat dan saran yang diberikan.
12. Teman-teman PSSB, khususnya angkatan 2009, atas kebersamaan dan dukungan yang diberikan.
13. Semua pihak telah banyak membantu penulis demi terselesainya naskah skripsi.

Akhir kata, dengan jujur penulis mengakui bahwa naskah skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap semoga naskah skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Januari 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
INTISARI .....	xiv
I. PENDAHULUAN .....	1
1. Latar Belakang .....	1
2. Keaslian Penelitian .....	4
3. Permasalahan .....	6
4. Tujuan Penelitian .....	6
5. Manfaat Penelitian .....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	8
1. Morfologi dan Taksonomi Tanaman Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	8
2. Kandungan Kimia Tanaman Pepaya .....	13
3. Kegunaan Biji Pepaya .....	14
4. Kegunaan Senyawa Triterpenoid .....	15
5. Metode Penyarian .....	16



	Halaman
6. Bakteri Uji .....	21
7. Uji Aktivitas Antibakteri .....	24
8. Antibiotik .....	28
9. Analisis Korelasi .....	32
10. Hipotesis .....	33
III. METODE PENELITIAN .....	34
1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	34
2. Alat dan Bahan .....	34
3. Rancangan Percobaan .....	35
4. Tahap Penelitian .....	36
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	45
1. Ekstraksi Biji Pepaya .....	45
2. Identifikasi Bakteri Uji .....	46
3. Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Pepaya Terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> Berdasarkan Luas Zona Hambat .....	48
4. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Pepaya Optimal, Kloramfenikol, Ampisilin, dan Pelarut Terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	57
5. Kurva Pertumbuhan .....	59
6. Pengukuran Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) pada <i>Escherichia</i> <i>coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	62
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	
1. Simpulan .....	65
2. Saran .....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN .....	73

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Analisis komposisi buah dan daun pepaya .....	9
Tabel 2. Hasil Uji Efektifitas Antibakteri dari Berbagai Pelarut .....	73
Tabel 3. Kandungan kimia tanaman pepaya .....	13
Tabel 4. Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi .....	32
Tabel 5. Perlakuan variasi konsentrasi dan umur biji pepaya terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	35
Tabel 6. Zona hambat pada <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	36
Tabel 7. Hasil Uji Kemurnian Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	45
Tabel 8. Hasil Uji Kemurnian Bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	46
Tabel 9. Luas Zona Hambat Ekstrak Murni Biji Pepaya Terhadap <i>Escherichia coli</i> .....	47
Tabel 10. Luas Zona Hambat Ekstrak Murni Biji Pepaya Terhadap <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	49
Tabel 11. Luas Zona Hambat Ekstrak Biji Pepaya Optimal, Kloramfenikol, Ampisilin, dan Pelarut Terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	55
Tabel 12. Hasil Pengujian KHM .....	61
Tabel 13. Luas Zona Hambat Variasi Umur Buah Pepaya pada <i>Escherichia coli</i> .....	80
Tabel 14. Luas Zona Hambat Variasi Umur Buah Pepaya pada <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	80
Tabel 15. Luas Zona Hambat Kontrol Positif, Kontrol Negatif, dan Ekstrak Optimal Terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	80

Tabel 16. Rerata Luas Zona Hambat Kontrol Positif, Kontrol Negatif, dan Ekstrak Optimal Terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	81
Tabel 17. Hasil Pengukuran OD .....	81
Tabel 18. Hasil ANAVA Pengaruh Umur Ekstrak Terhadap <i>Escherichia coli</i> ....	82
Tabel 19. Hasil Uji Korelasi Pengaruh Umur Ekstrak Terhadap <i>Escherichia coli</i> .....	82
Tabel 20. Hasil ANAVA Pengaruh Umur Ekstrak Terhadap <i>Streptococcus</i> <i>pyogenes</i> .....	82
Tabel 21. Hasil Uji Korelasi Pengaruh Umur Ekstrak Terhadap <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	83
Tabel 22. Hasil ANAVA Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Terhadap <i>Escherichia</i> <i>coli</i> .....	83
Tabel 23. Hasil Korelasi Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Terhadap <i>Escherichia</i> <i>coli</i> .....	83
Tabel 24. Hasil Anava Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Terhadap <i>Streptococcus</i> <i>pyogenes</i> .....	84
Tabel 25. Hasil Korelasi Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Terhadap <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	84

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pohon pepaya .....	8
Gambar 2. Struktur Inti Triterpenoid .....	14
Gambar 3. Perbandingan biji pepaya umur 2, 3, dan 5 bulan .....	43
Gambar 4. Serbuk biji pepaya 2, 3, dan 5 bulan .....	43
Gambar 5. Hasil Ekstraksi .....	44
Gambar 6. Hasil uji glukosa .....	74
Gambar 7. Hasil uji laktosa .....	74
Gambar 8. Hasil uji sukrosa .....	74
Gambar 9. Hasil uji motilitas .....	74
Gambar 10. Hasil uji nitrat .....	75
Gambar 11. Hasil uji katalase .....	75
Gambar 12. Hasil uji pengecatan negatif .....	75
Gambar 13. Hasil uji morfologi koloni .....	75
Gambar 14. Hasil uji pembentukan indol .....	75
Gambar 15. Hasil Pengecatan Gram .....	75
Gambar 16. Hasil uji glukosa .....	76
Gambar 17. Hasil uji laktosa .....	76
Gambar 18. Hasil uji sukrosa .....	76
Gambar 19. Hasil uji motilitas .....	76
Gambar 20. Hasil uji nitrat .....	76

	Halaman
Gambar 21. Hasil uji katalase .....	76
Gambar 22. Hasil uji pengecatan negatif .....	77
Gambar 23. Hasil uji morfologi koloni .....	77
Gambar 24. Hasil uji pembentukan indol .....	77
Gambar 25. Pengecatan Gram .....	77
Gambar 26. Hasil Uji Zona Hambat Pada Umur 2, 3, dan 5 Bulan Terhadap <i>Escherichia coli</i> .....	48
Gambar 27. Perbedaan kemampuan menghambat ekstrak biji pepaya terhadap <i>Escherichia coli</i> .....	49
Gambar 28. Hasil Uji Zona Hambat Pada Umur 2, 3, dan 5 Bulan Terhadap <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	50
Gambar 29. Perbedaan kemampuan menghambat ekstrak biji pepaya terhadap <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	51
Gambar 30. Kurva Pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> .....	58
Gambar 31. Kurva Pertumbuhan <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	59
Gambar 32. Uji KHM pada <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	62
Gambar 33. Uji Zona Hambat Alkohol (Pelarut), Ampisilin, Kloramfenikol, dan Ekstrak Optimal Terhadap <i>Escherichia coli</i> .....	78
Gambar 34. Uji Zona Hambat Alkohol (Pelarut), Ampisilin, Kloramfenikol, dan Ekstrak Optimal Terhadap <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Uji Efektifitas Antibakteri dari Berbagai Pelarut .....	73
Lampiran 2. Hasil Uji Kemurnian <i>Escherichia coli</i> .....	74
Lampiran 3. Hasil Uji Kemurnian <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	76
Lampiran 4. Uji Zona Hambat pada <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> .....	78
Lampiran 5. Tabel Hasil Uji Zona Hambat .....	80
Lampiran 6. Hasil Uji ANAVA dan Regresi Linear .....	82



## INTISARI

Pepaya sudah terkenal sebagai tanaman berkhasiat atau herbal yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Setiap bagian tanaman pepaya dapat dimanfaatkan, mulai akar, batang, daun, buah bahkan biji buahnya. Secara tradisional biji pepaya dapat dimanfaatkan sebagai obat cacing gelang, gangguan pencernaan, diare, penyakit kulit, kontrasepsi pria, bahan baku obat masuk angin dan sebagai sumber untuk mendapatkan minyak dengan kandungan asam-asam lemak tertentu. Penelitian ini menggunakan biji pada buah pepaya umur 2, 3, dan 5 bulan dengan bakteri uji *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. Penelitian ini ingin mengetahui apakah umur buah mempengaruhi daya antibakteri pada bakteri uji. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa biji buah pepaya dapat menghambat *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes* dengan kemampuan menghambat tertinggi terhadap *Escherichia coli* diperoleh pada umur 5 bulan dengan zona hambat yang diperoleh sebesar 117,5145 mm<sup>2</sup>, sedangkan untuk *Streptococcus pyogenes* diperoleh pada umur 3 bulan dengan zona hambat yang diperoleh sebesar 49,5335 mm<sup>2</sup>. Pengujian KHM pada penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi 1, 5, 25, 50, 75, dan 100% dan hasil yang diperoleh menunjukkan konsentrasi 1% sudah dapat menghambat bakteri uji dengan diameter 9 mm untuk *Escherichia coli* dan 8,5 mm untuk *Streptococcus pyogenes*.